

PAT-NO: JP02001291982A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001291982 A

TITLE: NATURAL COOLING CLOSED TYPE ELECTRONIC  
APPARATUS CASE

PUBN-DATE: October 19, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

AOKI, HISAMI

COUNTRY

N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MITSUBISHI ELECTRIC CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP2000104767

APPL-DATE: April 6, 2000

INT-CL (IPC): H05K007/20

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a natural cooling closed electronic apparatus case, where a closed structure comprising a cooling airflow path, as well as cooling by natural convection, without operating part such as fan, lead to high reliability, while internal heat is radiated directly to the outside air through a metal airflow path, so that the entire apparatus is kept at a low temperature.

SOLUTION: There are provided an electronic apparatus case of a closed structure in which an electronic part such as board is housed, and a metal airflow path which is provided in the electronic apparatus case and comprises an air-intake hole and an exhaust hole at the lower part and the

upper part,  
respectively. The electronic apparatus case is cooled by natural air  
cooling.

COPYRIGHT: (C) 2001, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-291982  
(P2001-291982A)

(43) 公開日 平成13年10月19日 (2001. 10. 19)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 5 K 7/20

識別記号

F I  
H 0 5 K 7/20

テームコード (参考)

G 5 E 3 2 2  
B  
F

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-104767 (P2000-104767)

(22) 出願日 平成12年4月6日 (2000. 4. 6)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 青木 久美

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100099461

弁理士 溝井 章司 (外2名)

Fターム (参考) 5E322 AA01 AA11 AB06 AB11 BA01

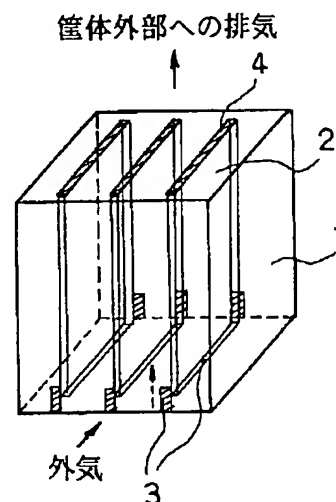
BA03 BA05 FA05

(54) 【発明の名称】 自然空冷式密閉型電子機器筐体

(57) 【要約】

【課題】 冷却用風路を持ちつつ密閉化構造をとること、及び自然対流にて冷却されファン等の稼動部分を持たないことにより信頼性が高く、かつ内部の発熱を金属製の風路から直接外気に放熱することによって機器全体を低温に保つことができる自然空冷式密閉型電子機器筐体を提供すること。

【解決手段】 基板等の電子部品を収納した密閉構造の電子機器筐体と、この電子機器筐体内に設けられ、下部に吸気孔及び上部に排気孔を有する金属製風路と、を備え、電子機器筐体は自然空冷により冷却される構成としたものである。



1: 電子機器筐体  
2: 筐体内風路  
3: 吸気孔  
4: 排気孔

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板等の電子部品を収納した密閉構造の電子機器筐体と、

この電子機器筐体内に設けられ、下部に吸気孔及び上部に排気孔を有する金属製風路と、を備え、前記電子機器筐体は自然空冷により冷却される構成としたことを特徴とする自然空冷式密閉型電子機器筐体。

【請求項2】 前記金属製風路と一体化した金属製のヒートシンクを備えたことを特徴とする請求項1記載の自然空冷式密閉型電子機器筐体。

【請求項3】 前記ヒートシンクを、フィンが溝型フィン2式の分離型ヒートシンクで構成としたことを特徴とする請求項2記載の自然空冷式密閉型電子機器筐体。

【請求項4】 前記ヒートシンクを、向かい合わせた各フィンが接続された形状の一体型ヒートシンクで構成としたことを特徴とする請求項2記載の自然空冷式密閉型電子機器筐体。

【請求項5】 前記金属製の風路と発熱性部品とを熱伝導性ラバー等で密着させることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の自然空冷式密閉型電子機器筐体。

【請求項6】 前記ヒートシンクは、フィン長さは一定で、ヒートシンク中央部分ほどフィンピッチが広がるフィン形状を有することを特徴とする請求項2記載の自然空冷式密閉型電子機器筐体。

【請求項7】 前記ヒートシンクは、フィンピッチが一定で、ヒートシンク中央部分でフィン長さが短くなるフィン形状を有することを特徴とする請求項2記載の自然空冷式密閉型電子機器筐体。

【請求項8】 前記ヒートシンクの端部に通風路を設けたことを特徴とする請求項3又は請求項4記載の自然空冷式密閉型電子機器筐体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、屋内または屋外設置型で自然空冷冷却方式の電子機器に関し、筐体内部に金属製の風路またはヒートシンクと一体型の風路を設置し、内部で発生した熱を容易に外部へ放熱することを可能とした電子機器筐体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図8は従来の電子機器における放熱構造を示す図である。電子機器筐体では、信頼性の観点から密閉型電子機器筐体13での自然空冷冷却が望ましい。しかし一方で、内部発熱量が大きくなるに従い放熱効果を高めるために、吸気、排気孔を設置した自然換気筐体15、冷却ファン17を実装した強制空冷筐体16により冷却を行っていた。

【0003】これらの筐体に関しては、以下に述べる課題がある。密閉型電子機器筐体13については内部発熱量が大きくなると、主に機器中央部において外部への放熱が充分ではなくなり機器全体が高温化する問題があ

る。図7は従来の密閉型電子機器筐体における放熱経路を示す図である。図に示すように、密閉型電子機器筐体13では、自然循環的な流れによる伝熱と筐体表面からの自然対流と放射により放熱が行われていた。この場合、筐体壁近傍の発熱部は冷却されやすいが、筐体内中央付近の発熱部では、他の発熱部分に隣接している（断熱に近い状態にある）ため筐体壁面からの放熱は期待できない。この結果 筐体中央、上部に熱がこもりやすい問題があった。

10 【0004】自然換気筐体15については密閉型電子機器筐体13より限界放熱量は大きい、埃が入り込むことによる信頼性低下の恐れがある。

【0005】また、冷却ファン17を設置した強制空冷筐体16では、発熱量の大きい筐体にて採用されることが多いが、ファンの寿命や故障から、機器の信頼性の面で課題があった。

20 【0006】電子機器のこのような分野の従来の技術として、例えば特開昭57-130500号公報に小型の電子機器筐体内の基板間を風路とし、風路間にファンによる冷却風を通し、冷却効果を高めることが提案されている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来の電子機器は以上のように構成されているので、以下に述べる課題があった。

(1) 電子機器筐体では信頼性の観点から、密閉筐体構造でかつ内部ファンを持たない筐体構造をとる場合がある。その場合、筐体内部、特に中心付近では筐体外壁を使った放熱ができないため熱がこもり、機器の高温化の問題があった。

(2) 発熱量の大きい電子機器では、放熱効果を高めるため密閉化せず吸気・換気孔の設置により放熱を行う場合があるが、この場合、吸排気孔から埃等が入り込むことで機器の信頼性が低下する恐れがあった。

(3) さらに発熱量の大きい電子機器では筐体内にファンを設置し、強制空冷冷却を行うことで冷却効果を高めていたが、稼働部品であるファン故障による機器内の温度上昇と、それに伴う機器の誤作動の危険性があった。

(4) 従来のヒートシンクを筐体内基板間全体に設置する構造をとる場合、筐体の置き方によっては吸気孔が塞がり、冷却に必要な外気を充分取り込めない場合があった。

【0008】この発明は、かかる問題点を解決するためになされたもので、冷却用風路を持ちつつ密閉化構造をとること、及び自然対流にて冷却されファン等の稼働部分を持たないことにより信頼性が高く、かつ内部の発熱を金属製の風路から直接外気に放熱することによって機器全体を低温に保つことができる自然空冷式密閉型電子機器筐体を提供することを目的とする。

50 【0009】

【課題を解決するための手段】この発明に係る自然空冷式密閉型電子機器筐体は、基板等の電子部品を収納した密閉構造の電子機器筐体と、この電子機器筐体内に設けられ、下部に吸気孔及び上部に排気孔を有する金属製風路と、を備え、電子機器筐体は自然空冷により冷却される構成としたものである。

【0010】また、金属製風路と一体化した金属製のヒートシンクを備えたものである。

【0011】また、ヒートシンクを、フィンが溝型フィン2式の分離型ヒートシンクで構成としたものである。

【0012】また、ヒートシンクを、向かい合わせた各フィンが接続された形状の一体型ヒートシンクで構成としたものである。

【0013】また、金属製の風路と発熱性部品とを熱伝導性ラバー等で密着させたものである。

【0014】また、ヒートシンクは、フィン長さは一定で、ヒートシンク中央部分ほどフィンピッチが広がるフィン形状を有するものである。

【0015】また、ヒートシンクは、フィンピッチが一定で、ヒートシンク中央部分でフィン長さが短くなるフィン形状を有するものである。

【0016】また、ヒートシンクの端部に通風路を設けたものである。

【0017】

【発明の実施の形態】実施の形態1。以下、この発明の実施の形態1を図面を参照して説明する。図1は実施の形態1を示す図で、電子機器筐体の放熱構造を示す斜視図である。図において、1は電子機器筐体、2は金属製の筐体内風路、3は電子機器筐体1の下部に設けられた吸気孔、4は排気孔である。冷却用の吸気孔3は、電子機器筐体1が床、地面に直接設置された場合でも吸気可能となるように、筐体側面にも設置する。

【0018】筐体内風路2は基板(図示なし)間に設けられ、筐体内風路2の両側面は基板を密閉構造にして、この筐体内風路2を通して放熱冷却するという密閉構造の電子機器筐体である。電子機器筐体1は、屋外または屋内設置型で自然空冷にて冷却を行う冷却構造である。

【0019】上述の実施の形態によれば、電子機器筐体1内部に金属製の筐体内風路2が形成され、内部の発熱を筐体内風路2から直接外気に放熱されることによって電子機器全体を低温に保つことができる。

【0020】また、筐体内風路2を持ちつつ基板は密閉化構造をとるため、従来の自然換気筐体における換気孔からの埃による機器の信頼性低下の問題は無い。

【0021】さらに、電子機器筐体1は自然対流にて冷却され、ファン等の稼動部分は持たないのでファン寿命、故障による機器高温化による誤作動は無く信頼性が向上する。

【0022】実施の形態2。以下、この発明の実施の形態2を図面を参照して説明する。図2、3は実施の形態

2を示す図で、図2は電子機器筐体の断面図と分解斜視図、図3は電子機器筐体における放熱経路を示す。図2に示すように、図1の電子機器筐体について、より放熱効果を向上させるため筐体内風路2と金属製のヒートシンク5とを一体化した構造の電子機器筐体である。

【0023】図3に示すように、電子機器筐体1内部に筐体内風路2を設置し、かつ基板6を密閉構造にすることにより、筐体中央部の発熱部からも筐体壁から直接外気への放熱が可能となり、しかも密閉化による信頼性のメリットも損なわれない。さらに筐体内風路2と一体型のヒートシンク5を設置することによりさらに冷却性能は向上する。

【0024】また、発熱素子を実装した基板6とヒートシンク5を熱伝導性ラバーなどで密着することにより、発熱性の基板6の均熱化と、ヒートシンク5、筐体内風路2から外気への効果的な放熱が可能となる。

【0025】上述の実施の形態によれば、筐体内風路2とヒートシンク5が一体化構造を取ることににより実施の形態1よりさらに冷却効果が向上する。

【0026】実施の形態3。以下、この発明の実施の形態3を図面を参照して説明する。図4は実施の形態3を示す図で、ヒートシンクの平面図と分解斜視図である。図において、7は分離型ヒートシンクであり、フィン10の構成が通常の溝型フィン2式のものである。分離型ヒートシンク7は筐体内風路2に設置されるか、または筐体内風路2と一体化構造をとるものである。

【0027】また、分離型ヒートシンク7は、図2に示す電子機器筐体1側面の吸気孔3からの吸気が可能となるように、分離型ヒートシンク7端部に通風路9を設けることもできる。

【0028】実施の形態4。以下、この発明の実施の形態4を図面を参照して説明する。図5は実施の形態4を示す図で、ヒートシンクの平面図と分解斜視図である。図において、8は一体型ヒートシンクであり、向かい合わせた各フィン10が接続された形状である。

【0029】また、一体型ヒートシンク7は、図2に示す電子機器筐体1側面の吸気孔3からの吸気が可能となるように、一体型ヒートシンク7端部に通風路9を設けることもできる。

【0030】設計者は、分離型ヒートシンク又は一体型ヒートシンクを機器の実装条件等に合わせて選択することが可能である。

【0031】実施の形態5。以下、この発明の実施の形態5を図面を参照して説明する。図6は実施の形態5を示す図で、ヒートシンクにおけるフィン形状を示す図である。一般にフィン間では圧損抵抗(フィン長さ11に比例し、フィンピッチ12に反比例)により、ヒートシンク5の中央部のフィン間ほど、空気が通りにくい。それを改善する形状として、フィン長さ11は一定で、ヒートシンク中央部分ほどフィンピッチ12が広がる

フィン形状A、またはフィンピッチ12が一定で、ヒートシンク中央部分でフィン長さ11が短くなるフィン形状B等を選択することができる。

#### 【0032】

【発明の効果】この発明によれば、筐体内部に金属製風路が形成され、内部の発熱を金属製の風路から直接外気に放熱することによって機器全体を低温に保つことができる。また、風路とヒートシンクが一体化構造をとることによりさらに冷却効果が向上する。また、本筐体は冷却用風路を持ちつつ密閉化構造をとるため、従来の自然換気筐体における換気孔からの埃による機器の信頼性低下の問題は無い。さらに、筐体は自然対流にて冷却され、ファン等の稼働部分は持たないのでファン寿命による故障、機器高温化による誤作動は無く信頼性が向上する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 実施の形態1を示す図で、電子機器筐体の放熱構造を示す斜視図である。

【図2】 実施の形態2を示す図で、電子機器筐体の断

面図と分解斜視図である。

【図3】 実施の形態2を示す図で、電子機器筐体における放熱経路を示す図である。

【図4】 実施の形態3を示す図で、ヒートシンクの平面図と分解斜視図である。

【図5】 実施の形態4を示す図で、ヒートシンクの平面図と分解斜視図である。

【図6】 実施の形態5を示す図で、ヒートシンクにおけるフィン形状を示す図である。

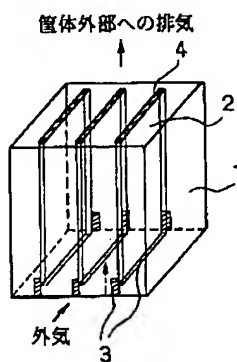
10 【図7】 従来の密閉型電子機器筐体における放熱経路を示す図である。

【図8】 従来の電子機器における放熱構造を示す図である。

#### 【符号の説明】

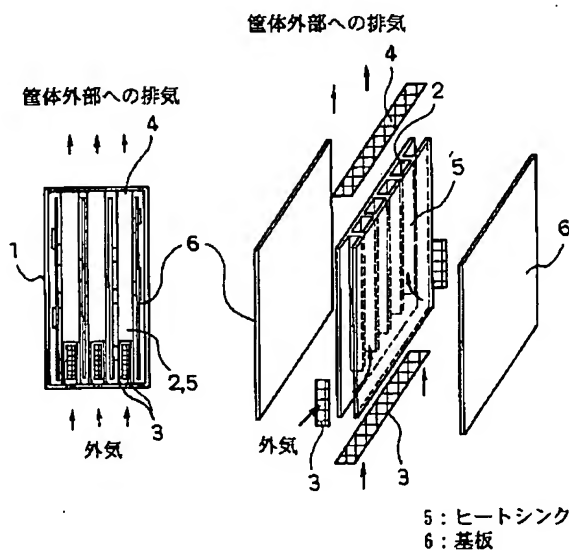
1 電子機器筐体、2 筐体内風路、3 吸気孔、4 排気孔、5 ヒートシンク、6 基板、7 分離型ヒートシンク、8 一体型ヒートシンク、9 通風路、10 フィン、11 フィン長さ、12 フィンピッチ。

【図1】



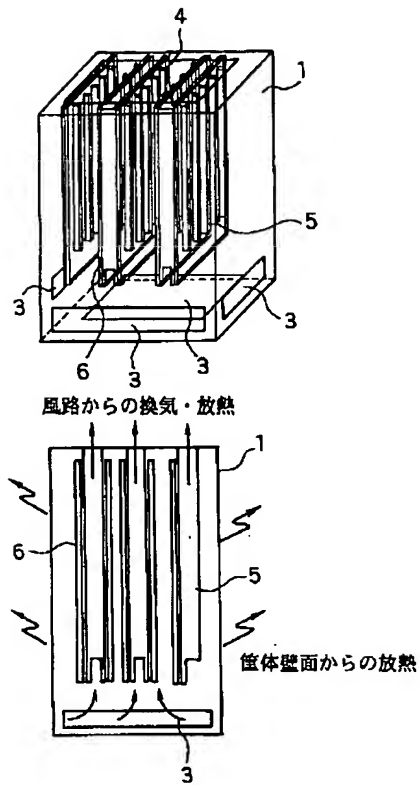
- 1: 電子機器筐体
- 2: 筐体内風路
- 3: 吸気孔
- 4: 排気孔

【図2】

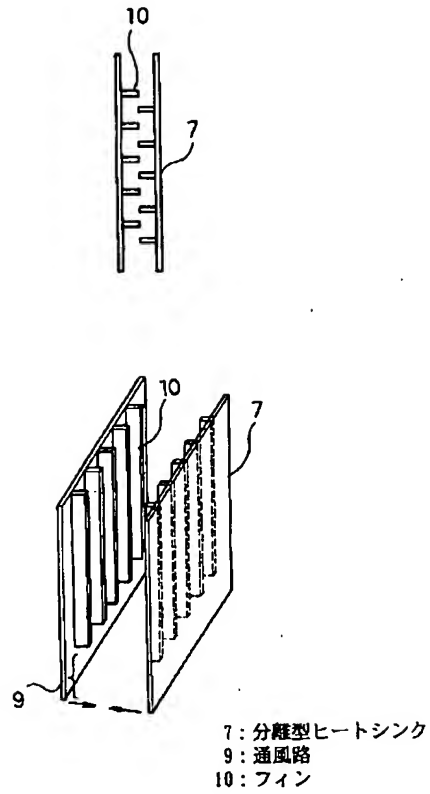


- 5: ヒートシンク
- 6: 基板

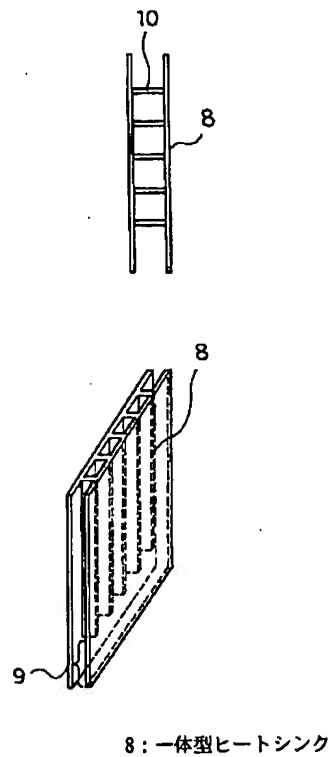
【図3】



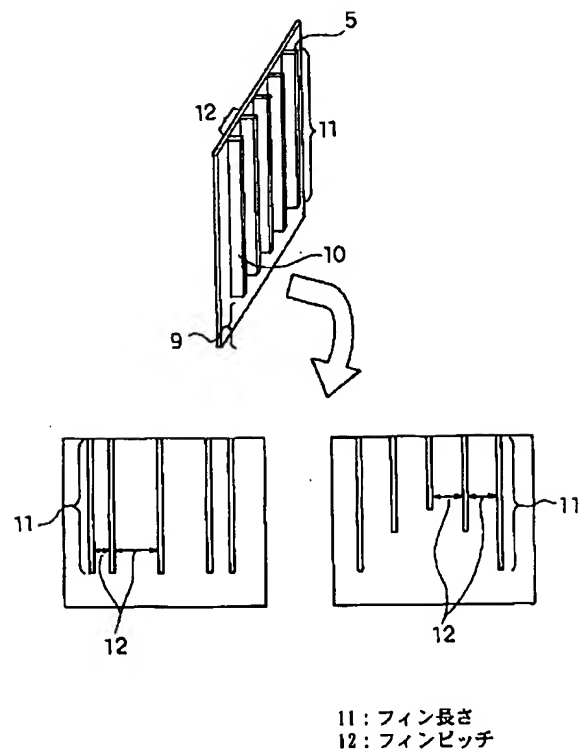
【図4】



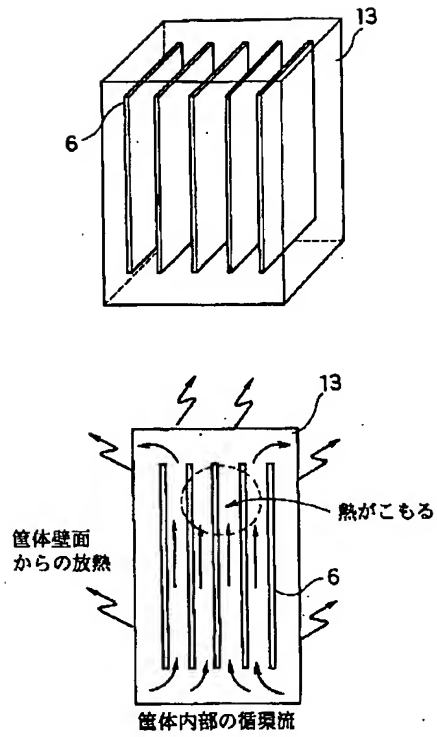
【図5】



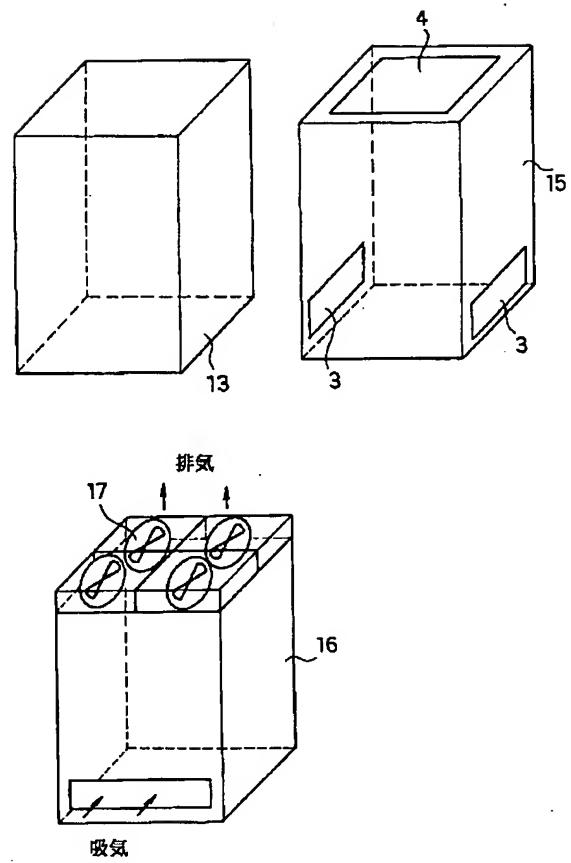
【図6】



【図7】



【図8】





\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the gestalt 1 of operation, and is the perspective view showing the heat dissipation structure of an electronic equipment case.

[Drawing 2] It is drawing showing the gestalt 2 of operation, and is the sectional view and decomposition perspective view of an electronic equipment case.

[Drawing 3] It is drawing showing the gestalt 2 of operation, and is drawing showing the heat dissipation path in an electronic equipment case.

[Drawing 4] It is drawing showing the gestalt 3 of operation, and is the top view and decomposition perspective view of a heat sink.

[Drawing 5] It is drawing showing the gestalt 4 of operation, and is the top view and decomposition perspective view of a heat sink.

[Drawing 6] It is drawing showing the gestalt 5 of operation, and is drawing showing the fin configuration in a heat sink.

[Drawing 7] It is drawing showing the heat dissipation path in the conventional closed mold electronic equipment case.

[Drawing 8] It is drawing showing the heat dissipation structure in the conventional electronic equipment.

[Description of Notations]

1 An electronic equipment case, 2 The air course in a case, 3 An inhalation-of-air hole, 4 An exhaust hole, 5 A heat sink, 6 A substrate, 7 A discrete-type heat sink, 8 An one apparatus heat sink, 9 A ventilation flue, 10 A fin, 11 Fin die length, 12 Fin pitch.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the electronic equipment case which made it possible to radiate heat to the exterior easily in the heat which installed the metal air course or the air course of a heat sink and one apparatus in the interior of a case about the electronic equipment of natural air-cooling cooling system with indoor or an outdoor installation mold, and was generated inside.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 8 is drawing showing the heat dissipation structure in the conventional electronic equipment. In an electronic equipment case, natural air-cooling cooling with the viewpoint of dependability to the closed mold electronic equipment case 13 is desirable. However, in order to heighten the heat dissipation effectiveness by one side as internal calorific value becomes large, it was cooling with inhalation of air, the natural ventilation case 15 which installed the exhaust hole, and the forced-air-cooling case 16 which mounted the cooling fan 17.

[0003] The technical problem described below occurs about these cases. When internal calorific value becomes large about the closed mold electronic equipment case 13, the heat dissipation to the exterior becomes mainly enough [ in a device center section ] less, and there is a problem which the whole device elevated-temperature-izes. Drawing 7 is drawing showing the heat dissipation path in the conventional closed mold electronic equipment case. As shown in drawing, in the closed mold electronic equipment case 13, heat dissipation was performed by radiation with the heat transfer by natural circulation-flow, and the free convection from a case front face. In this case, in the exoergic section near the center in a case, although the exoergic section near the case wall is easy to be cooled, since other exoergic parts are adjoined (it is in the condition near heat insulation), the heat dissipation from a case wall surface is not expectable. This result There was a problem on which the center of a case and the upper part tend to be filled with heat.

[0004] Although marginal heat release is larger than the closed mold electronic equipment case 13 about the natural ventilation case 15, there is fear of the dependability fall by dust entering.

[0005] Moreover, although adopted with the case with large calorific value in the forced-air-cooling case 16 which installed the cooling fan 17 in many cases, the technical problem occurred by Men of the dependability of a device from a fan's life or failure.

[0006] As a Prior art of such a field of electronic equipment, between the substrates in a small electronic equipment case is made into an air course at JP,57-130500,A, and heightening through and the cooling effect is proposed in the cooling wind by the fan between air courses.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since the conventional electronic equipment was constituted as mentioned above, it had the technical problem described below.

(1) In an electronic equipment case, the case structure which is sealing case structure and does not have an internal fan from a viewpoint of dependability may be taken. In that case, the interior of a case, especially near a core, since heat dissipation using a case outer wall was not able to be performed, it was

filled with heat, and there was a problem of elevated-temperature-izing of a device.

(2) Although it may not sealing-ize but heat may be radiated by installation of inhalation of air and a ventilating hole by electronic equipment with large calorific value since the heat dissipation effectiveness is heightened, there was a possibility that the dependability of a device might fall because dust etc. enters from an air intake and exhaust vent in this case.

(3) Although electronic equipment with still larger calorific value was raising the cooling effect by installing a fan in a case and performing forced-air-cooling cooling, there were a temperature rise in the device by the fan failure which are operation components, and danger of incorrect actuation of the device accompanying it.

(4) When the structure of installing the conventional heat sink between [ whole ] the substrates in a case was taken, the inhalation-of-air hole was closed depending on how to place a case, and there was a case, where the open air required for cooling could not be incorporated enough.

[0008] Taking sealing-ized structure, having [ were made in order to solve this trouble, and ] an air course for cooling, and by being cooled in a free convection and not having operation parts, such as a fan, it is reliable and this invention aims at offering the natural air cooling closed mold electronic equipment case which can maintain the whole device at low temperature by radiating heat in the direct open air from a metal air course in internal generation of heat.

[0009]

[Means for Solving the Problem] The natural air cooling closed mold electronic equipment case concerning this invention is prepared in the electronic equipment case of the sealing structure which contained electronic parts, such as a substrate, and this electronic equipment case, it has the metal air course which has an exhaust hole in the lower part in an inhalation-of-air hole and the upper part, and an electronic equipment case is considered as the configuration cooled by natural air cooling.

[0010] Moreover, it has the metal heat sink united with the metal air course.

[0011] Moreover, a heat sink is considered as a configuration with the discrete-type heat sink of fin fang furrow mold fin 2 formula.

[0012] Moreover, a heat sink is considered as a configuration with the one apparatus heat sink of a configuration to which each opposed fin was connected.

[0013] Moreover, a metal air course and metal febrile components are stuck with thermally conductive rubber etc.

[0014] Moreover, fin die length of a heat sink is fixed, and, as for a heat sink more central part, a fin pitch has the fin configuration which becomes large.

[0015] Moreover, the fin pitch of a heat sink is fixed and it has the fin configuration to which fin die length becomes short in a heat sink central part.

[0016] Moreover, a ventilation flue is established in the edge of a heat sink.

[0017]

[Embodiment of the Invention] The gestalt 1 of implementation of this invention is explained with reference to a drawing below gestalt 1. of operation. Drawing 1 is drawing showing the gestalt 1 of operation, and is the perspective view showing the heat dissipation structure of an electronic equipment case. Setting to drawing, the air course in a case of metal [ 1 / 2 / an electronic equipment case and ], the inhalation-of-air hole with which 3 was prepared in the lower part of the electronic equipment case 1, and 4 are exhaust holes. Even when the electronic equipment case 1 is directly installed in a floor and the ground, the inhalation-of-air hole 3 for cooling is installed also in a case side face so that inhalation of air may become possible.

[0018] The air course 2 in a case is the electronic equipment case of the sealing structure of it being prepared between substrates (with no illustration), and the both-sides side of the air course 2 in a case making a substrate sealing structure, and carrying out heat dissipation cooling through the air course 2 in this case. The electronic equipment case 1 is cooling structure which cools with natural air cooling with the outdoors or an inside-of-a-house installation mold.

[0019] According to the gestalt of above-mentioned operation, the metal air course 2 in a case is formed in the electronic equipment case 1 interior, and the whole electronic equipment can be maintained at low

temperature by radiating heat in the direct open air from the air course 2 in a case in internal generation of heat.

[0020] Moreover, in order that a substrate may take sealing-ized structure, having the air course 2 in a case, there is no problem of a dependability fall of the device by the dust from the ventilating hole in the conventional natural ventilation case.

[0021] Furthermore, since it is cooled in a free convection and the electronic equipment case 1 does not have operation parts, such as a fan, there are not a fan life and incorrect actuation by the formation of a device elevated temperature by failure, and its dependability improves.

[0022] The gestalt 2 of implementation of this invention is explained with reference to a drawing below gestalt 2. of operation. Drawing 2 and 3 are drawings showing the gestalt 2 of operation, and a heat dissipation path [ in / drawing 2 , and / in drawing 3 / an electronic equipment case ] is shown. [ the sectional view and decomposition perspective view of an electronic equipment case ] As shown in drawing 2 , in order to raise the heat dissipation effectiveness more about the electronic equipment case of drawing 1 , it is the electronic equipment case of the structure which unified the air course 2 in a case, and the metal heat sink 5.

[0023] As shown in drawing 3 , by installing the air course 2 in a case in the electronic equipment case 1 interior, and making a substrate 6 into sealing structure, the heat dissipation to the direct open air from a case wall is attained also from the exoergic section of a case center section, and, moreover, the merit of the dependability by sealing-izing is not spoiled, either. The cooling engine performance improves further by furthermore installing the heat sink 5 of the air course 2 in a case, and one apparatus.

[0024] Moreover, the effective heat dissipation to soak-izing of the febrile substrate 6 and the open air from a heat sink 5 and the air course 2 in a case is attained by sticking the substrate 6 and heat sink 5 which mounted the heater element with thermally conductive rubber etc.

[0025] According to the gestalt of above-mentioned operation, when the air course 2 in a case and a heat sink 5 take unification structure, the cooling effect improves further from the gestalt 1 of operation.

[0026] The gestalt 3 of implementation of this invention is explained with reference to a drawing below gestalt 3. of operation. Drawing 4 is drawing showing the gestalt 3 of operation, and is the top view and decomposition perspective view of a heat sink. In drawing, 7 is a discrete-type heat sink and the configuration of a fin 10 is the thing of ditch type fin 2 usual formula. The discrete-type heat sink 7 is installed in the air course 2 in a case, or takes the air course 2 in a case, and unification structure.

[0027] Moreover, a ventilation flue 9 can also be established in discrete-type heat sink 7 edge so that it may become possible [ the inhalation of air from the inhalation-of-air hole 3 of electronic equipment case 1 side face shown in drawing 2 ] for the discrete-type heat sink 7.

[0028] The gestalt 4 of implementation of this invention is explained with reference to a drawing below gestalt 4. of operation. Drawing 5 is drawing showing the gestalt 4 of operation, and is the top view and decomposition perspective view of a heat sink. In drawing, 8 is an one apparatus heat sink and is the configuration to which each opposed fin 10 was connected.

[0029] Moreover, a ventilation flue 9 can also be established in one apparatus heat sink 7 edge so that it may become possible [ the inhalation of air from the inhalation-of-air hole 3 of electronic equipment case 1 side face shown in drawing 2 ] for the one apparatus heat sink 7.

[0030] A designer can choose a discrete-type heat sink or an one apparatus heat sink according to the mounting conditions of a device etc.

[0031] The gestalt 5 of implementation of this invention is explained with reference to a drawing below gestalt 5. of operation. Drawing 6 is drawing showing the gestalt 5 of operation, and is drawing showing the fin configuration in a heat sink. general -- between fins -- pressure-loss resistance (it is proportional to the fin die length 11, and in inverse proportion to the fin pitch 12) -- like [ between the fins of the center section of the heat sink 5 ] -- air -- a connoisseur -- a cage -- being hard . As a configuration which improves it, the fin die length 11 is fixed, the fin configuration A to which the fin pitch 12 becomes large, or the fin pitch 12 is as fixed as a heat sink central part, and the fin configuration B to which the fin die length 11 becomes short in a heat sink central part can be chosen.

[0032]

[Effect of the Invention] According to this invention, a metal air course is formed in the interior of a case, and the whole device can be maintained at low temperature by radiating heat in the direct open air from a metal air course in internal generation of heat. Moreover, when an air course and a heat sink take unification structure, the cooling effect improves further. Moreover, in order to take sealing-ized structure, this case having an air course for cooling, there is no problem of a dependability fall of the device by the dust from the ventilating hole in the conventional natural ventilation case. Furthermore, since a case is cooled in a free convection and it does not have operation parts, such as a fan, there are not failure by the fan life and incorrect actuation by the formation of a device elevated temperature, and its dependability improves.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the natural air cooling closed mold electronic equipment case which is prepared in the electronic equipment case of the sealing structure which contained electronic parts, such as a substrate, and this electronic equipment case, is equipped with the metal air course which has an exhaust hole in the lower part in an inhalation-of-air hole and the upper part, and is characterized by considering said electronic equipment case as the configuration cooled by natural air cooling.

[Claim 2] The natural air cooling closed mold electronic equipment case according to claim 1 characterized by having the metal heat sink united with said metal air course.

[Claim 3] The natural air cooling closed mold electronic equipment case according to claim 2 characterized by considering said heat sink as a configuration with the discrete-type heat sink of fin fang furrow mold fin 2 formula.

[Claim 4] The natural air cooling closed mold electronic equipment case according to claim 2 characterized by considering said heat sink as a configuration with the one apparatus heat sink of a configuration to which each opposed fin was connected.

[Claim 5] The natural air cooling closed mold electronic equipment case according to claim 1 or 2 characterized by sticking said metal air course and metal febrile components with thermally conductive rubber etc.

[Claim 6] For fin die length, said heat sink is a natural air cooling closed mold electronic equipment case according to claim 2 with which a fin pitch is characterized by having the fin configuration to which it is fixed and a heat sink more central part becomes large.

[Claim 7] Said heat sink is a natural air cooling closed mold electronic equipment case according to claim 2 characterized by having the fin configuration to which a fin pitch is fixed and fin die length becomes short in a heat sink central part.

[Claim 8] The natural air cooling closed mold electronic equipment case according to claim 3 or 4 characterized by establishing a ventilation flue in the edge of said heat sink.

---

[Translation done.]